

Garantir et Mettre en œuvre la construction en Terre



L'implication du CTMNC dans le développement Terre Crue

Le contexte : des demandes croissantes des PME

↪ Informations, conseils, questions, prestations,... (depuis fin 2008)

Existe-t-il une norme Terre Crue ?

Quelles sont les exigences thermiques, mécaniques ?

Pouvez-vous caractériser nos briques ?



- ❑ 2008 : simple demande d'information
- ❑ 2011 : demandes concrètes d'essais de caractérisation fiables
- ❑ 20XX : des normes? Un réseau de fabricants reconnus?



↪ Des **besoins évidents** (techniques, scientifiques, normatifs,...)

↪ Une **valorisation des produits et des techniques de construction**

L'implication du CTMNC dans le développement Terre Crue



Les fabricants



10 PME pour 16 références de briques

Nos démarches de caractérisation des briques de Terre Crue

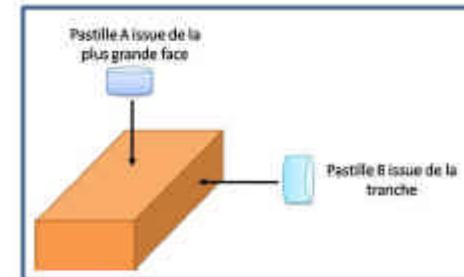
Les objectifs :

- ❑ **Etablir des protocoles d'essai**
 - ✓ Se baser sur ceux existants : NF XP P 13-901, NF EN 12571, Draft allemand
 - ✓ Définir de nouveaux protocoles propres aux produits crus
- ❑ **Définir des protocoles communs**
 - ✓ Entre les laboratoires et les centres techniques
 - ✓ Pour des produits similaires (ex: briques extrudées)
 - ✓ Faire valider ces essais par les professionnels
- ❑ **Définir une classification, des conditions d'utilisation**
 - ✓ En fonction des résultats d'essais obtenus
 - ✓ En fonction de l'application (extérieur/intérieur, porteur ou non, salon, salle de bain,...)

Nos démarches de caractérisation des briques de Terre Crue

► Essais réalisés/en cours

- Analyses chimiques (ICP)
- Analyses minérales (RX)
- Analyses granulométriques
- Conductivité thermique (méthode fluxmétrique) →
- Résistance à la compression (NF 772-1, brique entière)
- Mesure de masse volumique (densité)
 - Apparente (rapport masse/volume)
 - "Réelle" (pesée hydrostatique) (draft DIN)
- Comportement à l'humidité (draft DIN)
 - Par immersion (essai sur cube de 5 cm)
 - Par contact (essai sur brique)
 - Par absorption capillaire (essai sur brique)
- Sorption hygroscopique (NF 12571)
 - $T = 23^{\circ}\text{C}$ – HR% = 50 ► 60 ► 75 ► 90

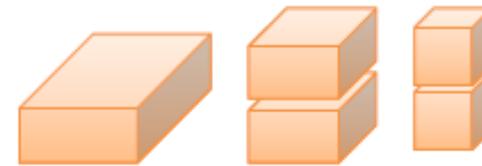


Nos démarches de caractérisation des briques de Terre Crue

► Essais à venir

Résistance à la compression (*un essai qui fait débat !*)

- empilement de deux ½ briques ► Clamart
 - empilement de deux cubes (5 cm) ► Limoges
- ⇒ **Collaboration avec le laboratoire LMDC** (génie civil)



Format = paramètre essentiel

Dimensionnement et aspect (fissure, cassure)

Porosité

Conductivité thermique (*méthode fil chaud : mesure en sec et en humide*)

► *Mesure de diffusivité possible avec cette méthode*

Variations dimensionnelles : retrait/gonflement

Perméabilité à la vapeur d'eau (NF 12572)

Comportement à l'humidité (suite)

- *wick test (initial rate of suction – IRS) (publication M. Hall - UK)*
- Durabilité/vieillessement sur plusieurs cycles sec/humide

Essai thermique sur mur (2,5m x 2,5m) ► Limoges



Caractérisation des briques de Terre Crue: un levier majeur pour les règles professionnelles

L'exploitation des résultats

► Interprétation technique : *FAIRE*

- Relier les résultats aux futures règles professionnelles (voire future norme)
- Etablir des protocoles d'essai fiables
- Etablir des classes de produits et des conditions d'utilisation

► Interprétation scientifique : *COMPRENDRE*

- Faire le lien entre le comportement de la brique et sa nature (minérale, granulo,...)

- Propriétés mécaniques
 - Propriétés thermiques
 - Propriétés hydriques
- Amélioration du produit



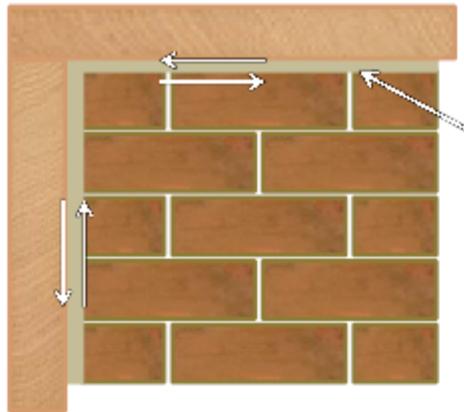
Travail en collaboration avec les laboratoires et les PME

Les recherches spécifiques menées par le CTMNC

Autre axe de recherche : Thèse de Fabrice Gouny (Limoges)

Systeme composite multimatériaux : Bois/géopolymère /terre crue

En collaboration avec le laboratoire **GEMH** de **ENSCI**
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE EN SCIENCE INDUSTRIELLE



Contexte:

Fréquente apparition de fissures dans les murs bois/terre crue



Bois/Terre : 2 comportements différents en fonction de la température, de l'humidité.



Amélioration du système via le développement d'un nouveau mortier

Les recherches spécifiques menées par le CTMNC

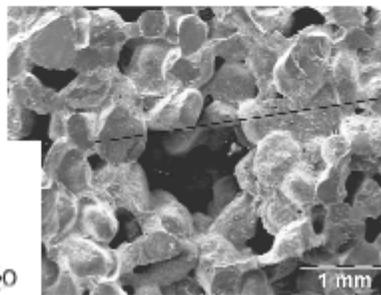
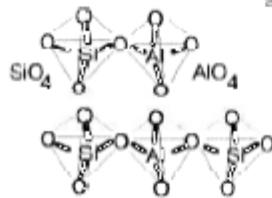
Les objectifs :

- ❑ Développer un mortier capable d'encaisser les variations du bois et de la terre



- ❑ Etudier et comprendre le comportement des matériaux à différentes échelles

- ✓ matière première
- ✓ produit (brique)
- ✓ mur



Argile autonivelante (projet BAE)



Contexte

- *Développement d'un mélange d'argile autoplaçant et autonivelant*



Objectifs

*Mise au point d'un mélange d'argile
Comprendre, concevoir, caractériser (du laboratoire à l'échelle 1)*



Contribution
CTMNC

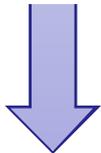
- ü *Caractérisation d'argiles pures et de terres (chimie, granulométrie, ..)*
- ü *Participation au groupe de travail*



Programme
2012

- Ø *Etude de viscosité, essai sur muret et sur sol (INSA, ENTPE, Caracol)*
- Ø *Partie CTMNC: fin des caractérisations des terres et suivi de projet*

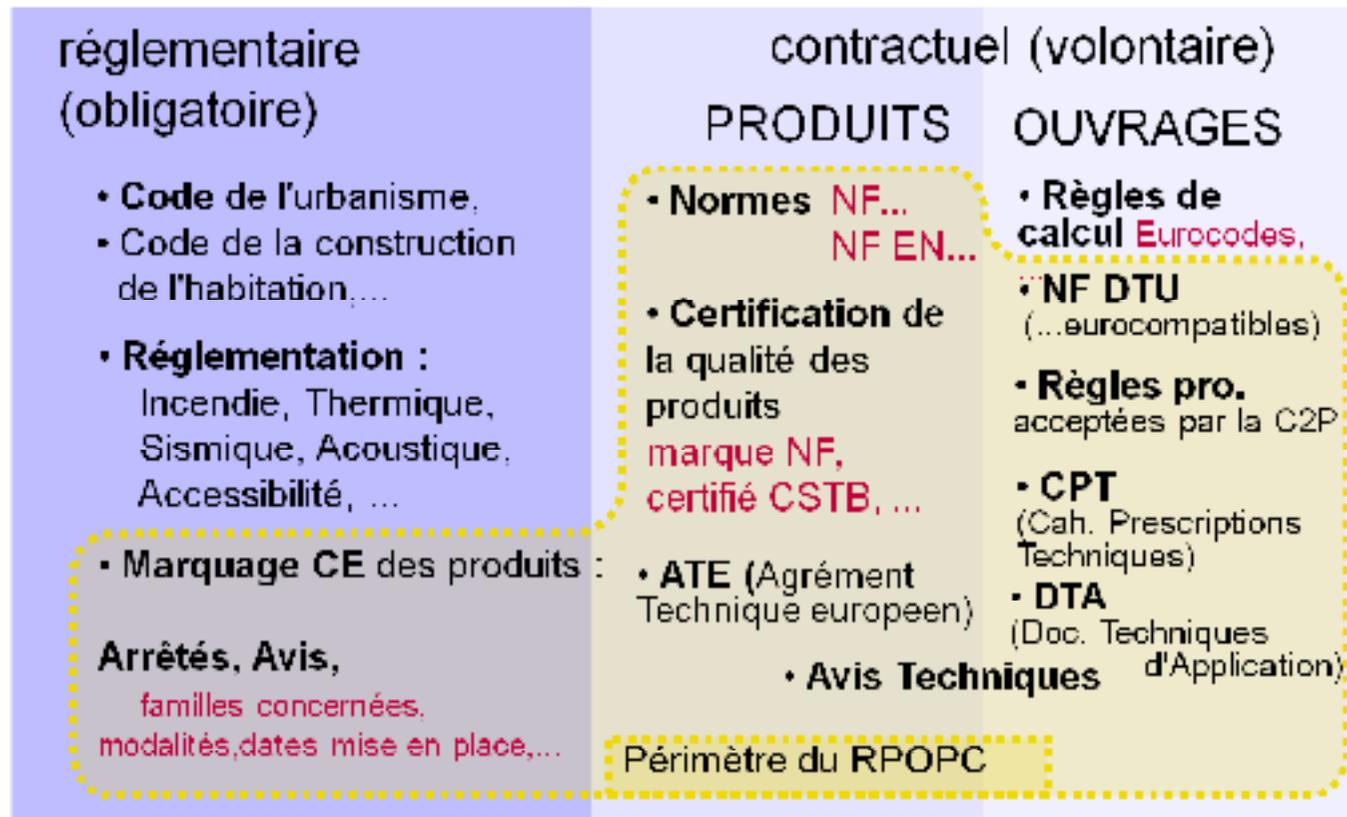
Partenaires: CRAterre, ENTPE, INSA, Akterre, Carrières du Boulonnais



*La diversification du
matériau Terre Crue*

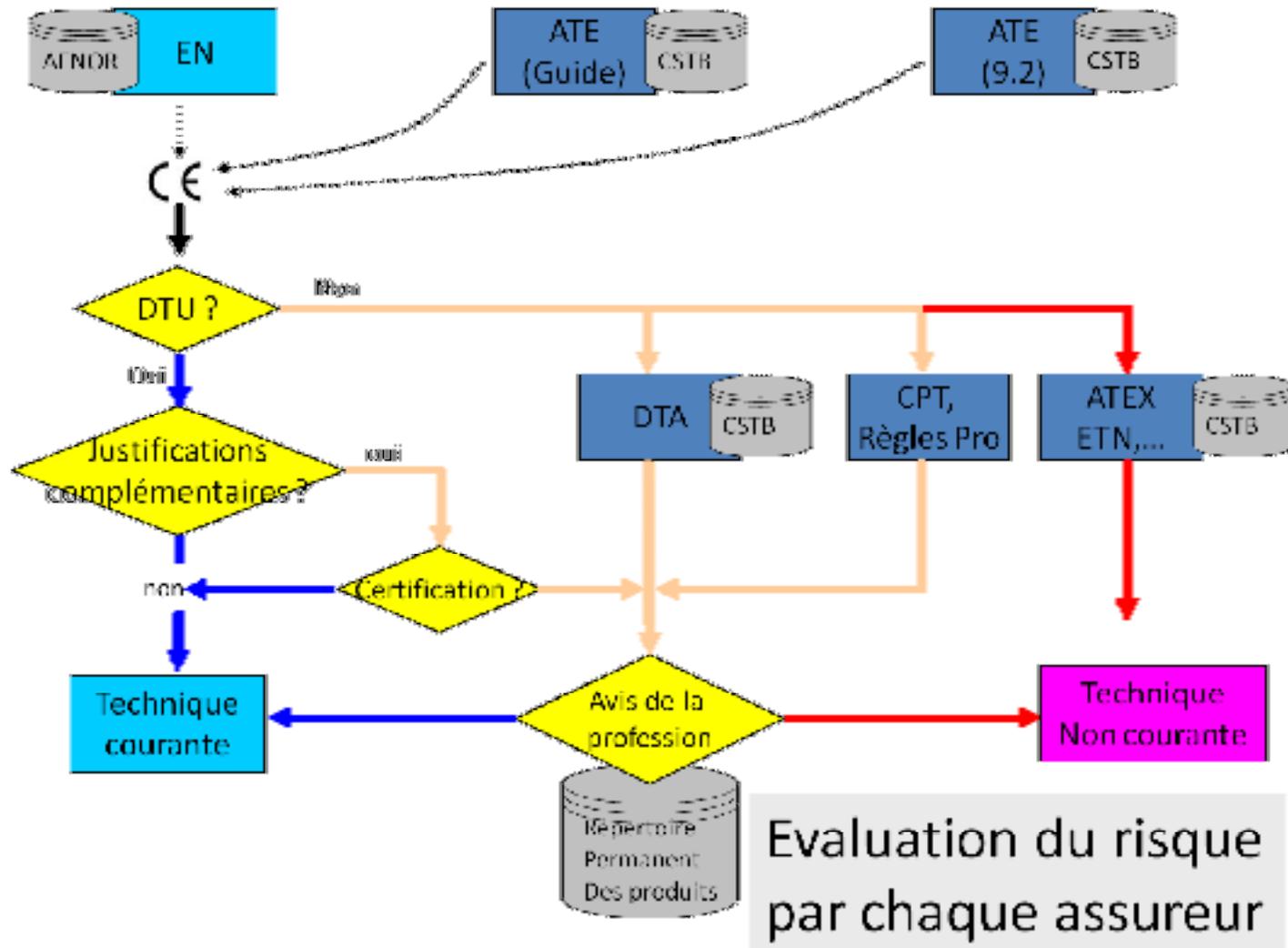
Pourquoi des règles Professionnelles : Lever les freins au développement de la construction en Terre Crue?

les différents textes qui composent les référentiels de la construction

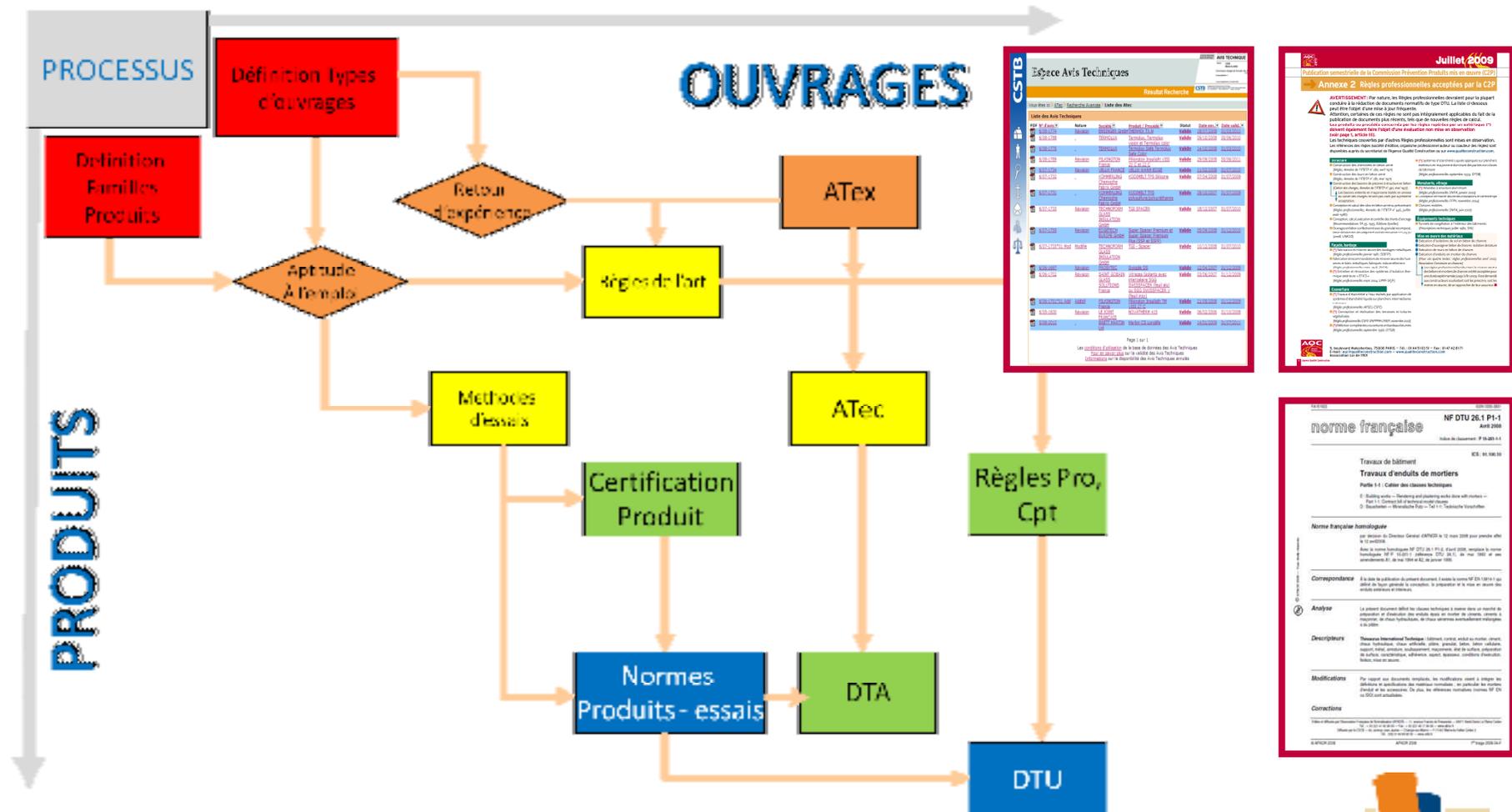


Contexte Actuelle (Directive Produits Construction)

L'évaluation des risques entre techniques courantes ou non



« Créer les conditions pour garantir l'assurabilité des ouvrages en Terre crue »



PREPARATION DES REGLES PROFESSIONNELLES OU RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

- **Objectif du projet**

Le projet « Construire en Terre Crue » est une étape d'étude et de préparation à la rédaction d'une règle professionnelle ou recommandation technique de la construction en terre crue.

- **Gouvernance et Instance du projet:**

L'association As Terre finance une partie. Le complément est assuré par une subvention du MEDDLT.

Comité de pilotage (1ère réunion le 5 octobre 2011):

L'Association Nationale des Professionnels de la Terre Crue (AsTerre)

Le Centre Technique de Matériaux Naturels de Construction (CTMNC)

Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment (CAPEB)

CRAterre.

ECOBATIR

La Fédération Française du Bâtiment (FFB)

Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)

Le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, du Logement et des Transports (MEDDLT)

Comité technique: membres choisis pour leur expertise scientifique, technique concernant le matériau terre et sa mise en œuvre et pour leur expertise méthodologique concernant la mise en place de règles professionnelles.

Comité de relecture: mission de validation du projet de règles professionnelles d'une des techniques, qui sera proposé aux services instructeurs des règles professionnelles.

Contenu du projet, démarche et méthodologie (durée 12 mois)

1. Travail préparatoire : état des connaissances et traduction des règles existantes (6 mois)

- *Recherche bibliographique exhaustive incluant la sélection des ouvrages et documents en possession des membres du comité de pilotage.*
- *Effectuer une recherche documentaire sur les normes publiées par le réseau terre crue au niveau national et international et traduire si nécessaire les documents qui paraissent le plus pertinent.*
- *Effectuer une synthèse critique et comparative des données concernant les caractéristiques mécaniques et techniques du matériau terre.*

2. Analyse des résultats (3mois)

*. Pour chaque technique, identifier tous les documents et travaux existants sur lesquels s'appuyer,
. Définir le type de document à mettre en place, le plus opportun (Règles pro, recommandations, ...), et les besoins en terme d'essais et de caractérisation permettant de garantir les caractéristiques et la qualité des réalisations.*

3. Ecriture d'une règle professionnelle (8 mois)

*Dans le projet global, il est prévu la réalisation des règles professionnelles des techniques terre crue avec une partie générale et 6 parties sur les techniques suivantes : **les enduits intérieurs en terre, les briques de terre crue, le torchis, la bauge, le pisé, la terre allégée.***

La 1ère technique, à commencer, sera fonction des ressources documentaires, de la réalité économique, du besoin de réglementation pour éviter les contre-exemples et de l'impact attendu de l'existence d'une règle professionnelle sur l'augmentation des mises en chantier de la technique.

*Merci de votre
attention*

